

## BREVET D'INVENTION

P.V. n° 901.093

N° 1.325.459

Classification internationale : F 24 c — H 05 b



## Plaque chauffante.

M. KARL FISCHER résidant en Allemagne.

Demandé le 18 juin 1962, à 15<sup>h</sup> 57<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré par arrêté du 18 mars 1963.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 17 de 1963.)

(Demande de brevet déposée en République Fédérale d'Allemagne le 19 juin 1961, sous le n° F 34.194, au nom du demandeur.)

Lorsque l'on veut commencer à chauffer le contenu d'un récipient de cuisson ou d'une poêle à frire, l'on s'efforce en général d'utiliser une aussi grande puissance de chauffage que possible, par exemple 2 000 watts, pour atteindre aussi rapidement que possible l'accroissement de la température jusqu'à la valeur désirée. Pour poursuivre la cuisson, l'on n'a plus besoin que d'une puissance de chauffage qui atteigne en général 8 à 15 % de la puissance initiale.

Dans la cuisine, l'on chauffe principalement de l'eau ou des mélanges contenant de l'eau, qui ne permettent pas une augmentation de la température au-delà de la température d'ébullition de l'eau, car aussitôt que l'eau se vaporise, il n'y a plus d'augmentation de température. Il est de ce fait difficile de régler un état permanent de telle sorte que la fourniture de chaleur s'adapte toujours automatiquement à la demande thermique extrêmement différent des divers produits à cuire.

Il est connu, dans des réchauds électriques à tube chauffant, de disposer au milieu un détecteur, en forme de disque guidé dans une boîte fixe, d'un régulateur hydraulique qui s'applique élastiquement contre le fond de la marmite. Le disque détecteur n'est alors pratiquement influencé que par la température du produit cuit, par conduction thermique à travers le fond de la marmite. Le disque détecteur ne peut donc pas prendre une température supérieure à celle du produit cuit. Etant donné cependant qu'avec un produit contenant de l'eau, il ne se produit pas une augmentation de la température au-delà de celle d'ébullition de l'eau, un réglage de l'état permanent dans le sens d'un véritable réglage de température n'est pas possible. L'on a cherché à résoudre le problème en réglant une puissance de continuation de cuisson moyenne avant d'atteindre le point critique, c'est-à-dire la température réglée au régulateur en contenant la puissance initiale, par exemple à l'aide

d'une bande bimétallique chauffée par le courant de fonctionnement. Le maintien offre le gros inconvénient que le dosage de l'alimentation en chaleur n'a aucun rapport avec la température de l'élément chauffant et la chaleur effectivement requise par le produit cuit.

L'on a aussi déjà proposé, dans le cas de l'agencement d'un disque détecteur s'appliquant contre la marmite de cuisson, pour un régulateur hydraulique, de diviser la puissance de chauffage lorsqu'une température désirée est atteinte, en équipant le réchaud électrique de deux tubes chauffants et en prévoyant dans le régulateur deux contacts de réglage fonctionnant sous des températures au détecteur légèrement différentes, le contact de réglage fonctionnant pour la température inférieure du détecteur étant associé aux deux tubes chauffants et le contact de réglage fonctionnant pour la température supérieure du détecteur n'étant associé qu'à un seul des tubes chauffants.

L'on met alors à profit le fait que la température du détecteur thermique qui n'est influencé que par le produit cuit, aussi longtemps que ce dernier reçoit beaucoup de chaleur et que sa température augmente rapidement, est fortement en retard par rapport à la température de ce produit cuit et, lorsqu'après réduction de la puissance de chauffage, la température du produit cuit n'augmente plus que lentement ou pas du tout, le gradient de températures entre le produit cuit et le détecteur devient plus faible, donc que la température du détecteur augmente encore dans tous les cas. L'augmentation de température au détecteur nécessaire pour le réglage s'effectue donc par conduction thermique par l'intermédiaire du produit cuit et la période s'écoulant jusqu'au fonctionnement du deuxième contact de réglage dépend donc de l'importance de la résistance à la transmission thermique du produit cuit. Si le produit cuit, par exemple du riz, offre une forte résistance à la trans-

mission thermique, le temps s'écoulant jusqu'au fonctionnement du deuxième contact de réglage est important et l'on fournit encore longtemps de la chaleur au produit cuit. Pour un produit cuit qui a une forte proportion de solides, c'est-à-dire qui offre une résistance élevée à la transmission thermique, la coupure totale du chauffage est donc fortement retardée et l'on vaporise une quantité indésirablement élevée d'eau, de telle sorte qu'il est impossible d'éviter que le produit cuit ne brûle. En outre, un réchaud avec deux tubes chauffants est beaucoup plus onéreux qu'un tel réchaud avec un seul tube chauffant, dans lequel l'on pourrait mettre en place sans autre difficulté la puissance de chauffage totale de par exemple 2 000 watts. L'on doit, à cause de la division de la puissance, prévoir pratiquement le double de la longueur de tube lorsque l'on veut obtenir une bonne répartition d'énergie, en particulier pour la faible puissance de chauffage qui entre en ligne de compte pour le réglage.

Ces inconvénients sont éliminés suivant l'invention grâce au fait que dans un réchaud massif avec une partie centrale non chauffée et au moins deux conducteurs chauffants noyés dans l'anneau chauffant et pouvant être mis en circuit par le régulateur thermique, pour le début de la cuisson et la continuation de la cuisson, l'on réunit les caractéristiques suivantes, en partie connues en soi :

1° Dans un passage du corps de la plaque du réchaud, dans la partie médiane non chauffée, l'on introduit en contact thermique le boîtier de guidage d'un détecteur thermique, en forme de disque s'appliquant contre le fond d'une marmite, d'un régulateur hydraulique;

2° Le régulateur possède deux contacts de réglage fonctionnant pour des températures au détecteur légèrement différentes, de préférence différents de 8 à 13 °C, le contact de réglage fonctionnant pour la basse température au détecteur connectant la forte puissance de chauffage et le contact de réglage fonctionnant pour la haute température au détecteur connectant la faible puissance de continuation de cuisson restante;

3° La puissance de continuation de cuisson est choisie de telle sorte qu'elle correspond approximativement au double de la valeur de la puissance dissipée du système à la température d'ébullition du produit cuit contenant de l'eau.

Il en résulte un fonctionnement essentiellement différent par rapport à l'agencement connu du détecteur s'appliquant contre le fond d'une marmite pour un réchaud à tube chauffant. D'une part, la plaque de réchaud massive a une relativement forte capacité thermique, ou elle peut être réalisée avec une capacité thermique quelconque. Par conséquent, après la commutation de la forte puissance de

début de chauffage à la puissance réduite de continuation de cuisson, il se produit encore une alimentation en chaleur suffisante pour le produit cuit, à cause du fait que le corps annulaire de la plaque du réchaud transmet une partie de la quantité de chaleur qu'il a emmagasinée, par l'intermédiaire du fond de la marmite, au produit cuit. La commutation peut donc se faire déjà à une température du produit cuit qui est nettement inférieure à la température d'ébullition de l'eau, sans que le temps d'échauffement soit prolongé de façon appréciable. A cause du fait que le détecteur a un certain contact thermique avec le corps de la plaque l'entourant circulairement, le détecteur prend une température supérieure à celle du produit cuit. De la chaleur est donc également transmise au produit cuit par l'intermédiaire du détecteur. Si la résistance à la transmission thermique du produit cuit est élevée, par exemple pour du riz au lait, la circulation thermique du fond de la marmite vers le produit cuit est ralentie, à cause d'un refoulement thermique dans le produit cuit au voisinage du fond. De ce fait, la température du réchaud augmente et une quantité accrue de chaleur s'écoule de la plaque chauffante vers le détecteur. La température du détecteur augmente rapidement, ce qui déconnecte rapidement et d'une façon correspondante la puissance de continuation de cuisson à l'aide du second contact de réglage.

Si la marmite ne contient cependant que de l'eau, le transport d'énergie de la plaque chauffante vers le produit cuit est alors important. Le refoulement thermique dans l'eau au-dessus du fond de la marmite fait alors défaut. La plaque du réchaud reste plus froide et l'écoulement thermique vers le détecteur de température n'est que faible. La puissance de continuation de cuisson reste donc efficace plus longtemps. Si alors la puissance de continuation de cuisson est choisie de telle sorte qu'elle corresponde approximativement au double de la valeur de la puissance dissipée du système à la température d'ébullition du produit cuit, l'on est assuré que lors du chauffage ou de l'ébullition d'eau, la puissance de continuation de cuisson reste constamment en action, n'étant donc pas coupée, sans qu'il se produise une ébullition excessive.

La puissance dissipée du système, pour un même diamètre de marmite, n'est fonction que dans une mesure insignifiante de la quantité de produit cuit se trouvant dans cette marmite. La chaleur de vaporisation entrant dans le produit cuit pour maintenir l'ébullition n'est essentiellement fonction que du diamètre de la marmite et dans une faible mesure seulement du degré de remplissage de cette marmite, car la perte ou la consommation à couvrir à cause de la transmission thermique vers l'air ambiant ne se modifie que peu avec le degré de remplissage de la marmite. Avec les réchauds

ou plaques chauffantes courantes dans les cuisinières domestiques, ayant un diamètre de 180 à 200 mm, la puissance dissipée lors du maintien de la température d'ébullition de l'eau se situe aux environs de 150 watts. Avec une puissance de chauffage double, donc d'environ 300 watts, l'on ne doit que peu ou pas compter sur une coupure de la puissance de continuation de cuisson avec un produit cuit très fluide, par exemple de l'eau pure qui n'offre qu'une faible résistance à l'écoulement thermique à partir du corps chauffant, parce que la circulation thermique du corps chauffant vers le détecteur n'a lieu que faiblement.

Ainsi, l'on dispose pour la zone critique autour de 100 °C d'un système qui constitue pour l'échauffement et grâce à la présence d'une capacité thermique élevée, une voie sûre entre la puissance initiale et la puissance de continuation de cuisson et qui permet une division entre la puissance initiale et la puissance de continuation de cuisson dans laquelle la ménagère ne court aucun danger lors de la cuisson d'aliments quelconques. La puissance initiale est totalement efficace. Grâce au mode particulier de couplage du détecteur avec la partie médiane non chauffée du corps de la plaque, l'on obtient un rapport triangulaire entre la transmission thermique plaque chauffante/marmite, produit cuit, plaque chauffante/détecteur ou détecteur/marmite, produit cuit, qui donne l'assurance que la puissance de continuation de cuisson disponible est toujours exactement dosée aussi bien pour un produit de cuisson délicat avec une forte proportion en solides que pour la simple ébullition de l'eau.

D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront de la description ci-après, donnée à titre d'exemple non limitatif et en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

La figure 1 est une vue, partiellement en coupe, d'une plaque de cuisson massive avec un détecteur de température en forme de disque s'appliquant contre le fond de la marmite et le régulateur de température;

La figure 2 est un schéma du système de commutation;

La figure 3 est une vue en coupe longitudinale d'un régulateur de température envisagée;

La figure 4 est une vue en plan correspondant à la figure 3, avec le couvercle du boîtier retiré.

La plaque de cuisson ou de réchaud représentée à la figure 1 est une plaque chauffante massive de construction connue, dans laquelle le corps de plaque 1 présente sur sa face inférieure, dans une zone annulaire, des nervures 2 dans lesquelles les conducteurs chauffants 3 sont noyés dans une matière isolante. Une partie médiane 4 de la plaque chauffante n'est pas chauffée. En outre, le corps de plaque chauffante 1 est muni, d'une façon con-

nue en soi, d'un bord de débordement 5, qui est appliqué en tant que pièce estampée en tôle, en forme de rigole, sur l'enveloppe du corps de plaque chauffante 1.

Dans la partie médiane non chauffée 4, le corps de plaque chauffante 1 présente un passage 4' dans lequel est fixé rigidement un boîtier cylindrique 6, qui y est par exemple introduit à force et qui possède par conséquent un contact thermique avec la partie médiane 4. Le boîtier 6 est formé vers le bas par un fond 7 et présente vers le haut une ouverture entourée par un bord rabattu 8 dirigé vers l'intérieur. A l'intérieur du boîtier est disposé librement un détecteur de température 10 en forme de disque, qui est maintenu par la force d'un ressort de pression hélicoïdal 9 s'appuyant contre le fond 7 du boîtier contre le bord rabattu 8 et dont la face supérieure dépasse alors légèrement du plan de la plaque chauffante. Lorsque l'on dépose une marmite sur la plaque chauffante, le fond de cette marmite s'applique d'abord sur le détecteur 10 en forme de disque, qui s'échappe vers le bas contre la force du ressort 9 et qui reste en liaison positive, assurant un bon contact thermique, avec le fond de la marmite. Le détecteur de température 10 détecte donc la température du fond de la marmite, température qui est fonction de celle du produit cuit.

Le détecteur de température 10 en forme de disque, qui est rempli d'un liquide dilatable, est mis en liaison, par l'intermédiaire d'un tube capillaire 11, avec l'organe de commutation, réalisé dans le présent exemple de réalisation en tant que boîte à membrane, d'un régulateur de température 12 qui sera décrit ci-après en se référant aux figures 3 et 4. Afin que le détecteur de température en forme de disque 10 puisse se déplacer aisément dans le boîtier 6, le tube capillaire 11 est posé à l'intérieur du boîtier en boucles.

La plaque chauffante comporte, dans le présent exemple de réalisation, trois conducteurs chauffants X, Y et Z. Les deux conducteurs chauffants X et Y ont la même puissance de chauffe d'environ 850 watts chacun et le conducteur chauffant Z a une petite puissance d'environ 300 watts, qui est envisagée comme puissance de continuation de cuisson. Les trois conducteurs chauffants sont connectés en parallèle aux fils 15 et 16. Aux trois conducteurs chauffants sont associés dans le commutateur de température 12 deux contacts de réglage 17 et 18. En outre, ils peuvent être déconnectés sur les deux pôles par un commutateur double 19, 20 prévu dans les fils 15 et 16. Les deux contacts de réglage 17 et 18 sont connectés aux conducteurs chauffants X, Y, Z de telle sorte que lors de la fermeture des deux contacts les trois conducteurs chauffants sont connectés en parallèle en fournissant par conséquent une puissance

de chauffage d'environ 2 000 watts et, après la coupure du contact 17, seul le conducteur chauffant Z avec ses 300 watts environ reste connecté en tant que puissance partielle. Les deux contacts de réglage 17 et 18 sont commutés, d'une façon décrite plus en détail ci-après, pour des températures différentes, distantes d'environ 8 à 13 °C et en fait le contact de réglage 18 associé au conducteur chauffant Z de faible puissance est commuté à la température la plus élevée.

Il en résulte le mode de fonctionnement suivant. Si la plaque chauffante est mise en service par fermeture du commutateur 19, 20, les deux contacts de réglage 17 et 18 sont d'abord fermés, quelle que soit la température commandée pour laquelle le régulateur de température est réglé. L'on commence donc dans tous les cas la cuisson ou le chauffage avec la puissance de chauffage maximum de 2 000 watts par exemple. La température du produit cuit augmente alors rapidement. Si la température réglée pour le produit cuit est atteinte le contact de réglage 17 déconnecte les deux conducteurs chauffants à haute puissance X et Y et seul le conducteur chauffant Z à faible puissance reste connecté. Pour le chauffage ultérieur du produit cuit, l'on dispose alors, en plus de la puissance fournie par le conducteur chauffant Z et pendant quelque temps, de la chaleur emmagasinée dans le corps de la plaque chauffante, de telle sorte que la température du produit cuit augmente temporairement encore relativement rapidement. Avec un produit cuit constitué par de l'eau ou des mélanges contenant de l'eau, qui ne permet pas une augmentation de température au-delà de la température d'ébullition de l'eau, le régulateur est réglé de telle sorte que la coupure des conducteurs chauffants à haute puissance X et Y par le contact 17 se fasse déjà lorsque la température d'ébullition de l'eau dans le produit cuit n'est pas encore atteinte. La puissance de chauffage du conducteur chauffant Z est calculée de telle sorte, avec 300 watts, que lorsque la marmite ne contient que de l'eau il maintienne sûrement l'état d'ébullition du produit cuit, donc qu'une augmentation de température pour laquelle le contact 17 remettrait en circuit les conducteurs chauffants X et Y n'apparaît pas. Le réglage correct du régulateur de température pour un tel produit cuit est indiqué sur le bouton de réglage.

Etant donné que le détecteur de température 10 est également échauffé à partir de la plaque chauffante par l'intermédiaire de son boîtier de guidage 6 qui est en contact thermique avec la partie médiane 4 de la plaque chauffante, sa température est supérieure à celle du produit cuit, de telle sorte que de la chaleur est transmise au produit cuit par l'intermédiaire du détecteur également. La quantité de chaleur dérivée par l'intermédiaire du détecteur

dépend de la mesure dans laquelle de la chaleur s'écoule dans le produit cuit par l'intermédiaire du fond de la marmite et à partir de l'anneau chauffant. Si le produit cuit n'oppose qu'une faible résistance à la pénétration de la chaleur, comme c'est par exemple le cas avec de l'eau pure, la circulation thermique se fait principalement depuis l'anneau chauffant par l'intermédiaire du fond de la marmite dans le produit cuit et peu de chaleur seulement est dérivée par l'intermédiaire du détecteur, la température du détecteur n'augmentant alors que faiblement au-delà de la température du produit cuit. La conséquence en est que le conducteur chauffant Z reste connecté en permanence ou n'est déconnecté que rarement.

Si cependant le produit cuit oppose une forte résistance à la pénétration de la chaleur, comme c'est par exemple le cas avec des produits cuits ayant une forte proportion de solides, la circulation thermique depuis l'anneau chauffant vers le produit cuit est étranglée. La température de la plaque chauffante augmente et beaucoup de chaleur s'écoule nécessairement vers le détecteur. La conséquence en est que le détecteur prend rapidement une température pour laquelle le second contact de réglage 18 déconnecte le conducteur chauffant Z. Après un refroidissement correspondant du corps de la plaque chauffante, la température du détecteur retombe alors dans une mesure telle que le contact de réglage 18 reconnecte le conducteur chauffant Z. Dans ce cas, la capacité thermique de la plaque chauffante massive a à nouveau un effet favorable, en empêchant une trop grande fréquence de commutation. La puissance de continuation de cuisson moyenne est donc plus faible que la puissance de chauffage du conducteur chauffant Z. La fourniture de chaleur s'adapte donc automatiquement, lors de la continuation de la cuisson, à la demande thermique du produit cuit.

En se référant aux figures 3 et 4, l'on décrira ci-après un exemple de réalisation d'un régulateur de température approprié.

Le boîtier du régulateur est constitué par une plaque de base 21 et par un couvercle de boîtier 22 pouvant être posé sur celle-ci. Dans la plaque de base 21 est fixée rigidement, par exemple par rivetage, une douille filetée 23 dans laquelle l'on peut visser une broche de réglage 24 avec une section terminale 25 plus épaisse présentant un filetage. Sur la surface frontale de la section de broche 25 pénétrant dans le volume du boîtier est supportée une boîte à membrane 26 avec un prolongement de fond central 27, qui présente une cheville 28 s'introduisant dans un passage axial de la broche de réglage, pour assurer le centrage de la boîte à membrane. La boîte à membrane 26 constitue avec le tube capillaire 11 aisément flexible qui est soudé dans son prolongement de fond 27 et le

disque détecteur 10 soudé à son extrémité libre, le système de pression rempli d'un liquide dilatable. Le tube capillaire 11 est placé en spirale autour du prolongement de fond 27 de la boîte à membrane 26 et il est sorti vers l'extérieur par l'intermédiaire d'un raccord prévu sur la plaque de base 21, grâce à un évidement du couvercle de boîtier 22.

Le mouvement tournant de la broche de réglage 24 est limité, d'une façon non représentée, à moins d'un tour, par exemple à 270°. Sur le côté de la boîte à membrane 26 est fixé, sur la plaque de base 21, le boîtier 29, fait d'une matière isolante, d'un commutateur basculant. Ce dernier comporte deux systèmes de commutateur basculant 30 connu en soit et n'exigeant pas de description détaillée, chacun avec un contact mobile 31 et un contre-contact fixe 32. Les deux systèmes basculants correspondent aux contacts de réglage 17 et 18 de la figure 2. A partir des deux éléments de contacts de chaque système de commutateur basculant sont sorties vers l'extérieur deux cosses de raccordement 33 et 34. Pour actionner chaque système basculant, l'on a fait sortir une tige de pression 35 sur le côté du boîtier 29 opposé à la plaque de base 21. Sur ce côté du boîtier l'on a disposé pour la transmission du mouvement de commande de la membrane vers les deux tiges de pression 35 des systèmes basculants 30, un levier à deux bras 36 qui peut pivoter autour d'un axe 37 fixé au boîtier et dont un des bras de levier s'engage au-dessus du milieu de la membrane et dont l'autre bras de levier s'engage au-dessus des deux tiges de pression 35. Dans le bras de levier se plaçant au-dessus de la membrane est supportée une vis d'ajustage 38 qui peut être vissée contre un disque de pression 39 prévu au milieu de la membrane et qui est accessible pour son actionnement au moyen d'un tournevis à travers une ouverture 40 du couvercle de boîtier 22. Le bras de levier s'engageant au-dessus du boîtier 29 du commutateur est soumis à la force de ressorts de pression hélicoïdaux 41 entourant les tiges de pression 35 et grâce auxquels l'autre bras de levier avec la vis d'ajustage 38 est maintenu en liaison de force avec la membrane. Le bras côté commutateur de levier de transmission agit simultanément sur les deux tiges de pression 35 et comporte pour chaque système basculant une vis d'ajustage 42. Les deux vis d'ajustage 42 sont accessibles pour leur actionnement, de la même façon que la vis d'ajustage 38 côté

membrane à travers des trous 43 du couvercle de boîtier 22, à partir du côté opposé à la plaque de base. Ces vis servent à provoquer une fermeture et une coupure des deux systèmes basculants soit simultanées, soit comme on l'envisage dans le cadre de l'invention, avec un décalage correspondant à une différence de température déterminée de par exemple 8 à 13 °C. La vis d'ajustage 38 au-dessus de la membrane sert au réglage commun.

L'on a indiqué en traits mixtes, devant la plaque de base à la figure 3, un commutateur bloc 45 traversé par la broche de réglage 24 et qui comporte le commutateur double 19, 20 (fig. 2), qui est fermé lors de l'écartement par pivotement de la broche de réglage à partir de la position zéro.

#### RÉSUMÉ

La présente invention concerne une plaque chauffante massive avec une partie médiane non chauffée et au moins deux conducteurs chauffants commutables par un régulateur de température et noyés dans une zone annulaire chauffante, pour l'amorçage de la cuisson et la continuation de la cuisson, cette plaque présentant, en combinaison, les caractéristiques suivantes :

1° Dans un passage du corps de la plaque, dans la partie médiane chauffée, est disposé en contact thermique, le boîtier de guidage d'un détecteur de température, en forme de disque et s'appliquant contre le fond d'une marmite ou autre récipient, d'un régulateur hydraulique;

2° Le régulateur comporte deux contacts de réglage fonctionnant pour deux températures au détecteur légèrement différentes, de préférence différant de 8 à 13 °C, le contact de réglage fonctionnant pour la température la plus faible au détecteur connectant la forte puissance de chauffage et le contact de réglage fonctionnant pour la plus haute température au détecteur connectant la faible puissance restante pour la continuation de cuisson;

3° La puissance de continuation de cuisson est choisie de telle sorte qu'elle corresponde approximativement au double de la valeur de la puissance dissipée du système à la température d'ébullition d'un produit cuit contenant de l'eau.

KARL FISCHER

Par procuration :

BERT & DE KERAVENT

